



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Takeshi SAITO, et al.

GAU: 2681

SERIAL NO: 10/614,812

EXAMINER:

FILED: July 9, 2003

FOR: COMMUNICATION SCHEME WITH ARBITRATION MECHANISM FOR CASES OF ADDRESS  
INITIALIZATION AND SERVER SETTING

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-200247	July 9, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

*Joseph A. Scafetta Jr.*  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913  
Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-200247

[ST.10/C]:

[JP2002-200247]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 2月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3007447

【書類名】 特許願

【整理番号】 13747701

【提出日】 平成14年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 通信装置、通信システム及び通信方法

【請求項の数】 15

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

    【氏名】 斉 藤 健

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

    【氏名】 寺 本 圭 一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

    【氏名】 会 津 宏 幸

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

    【氏名】 久 間 修 一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

    【氏名】 寺 島 芳 樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 株式会社 東 芝

【代理人】

【識別番号】 100075812

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 武 賢 次

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋 谷 英 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100103263

【弁理士】

【氏名又は名称】 川 崎 康

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 087654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】      要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置、通信システム及び通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク上で、所定の制御プロトコルを用いて他の通信装置との間で通信を行う通信装置であって、

前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスの候補である仮のアドレスを決定する仮アドレス決定部と、

前記仮のアドレスを利用している他の通信装置の有無を確認するために、前記仮のアドレスを含んだアドレス初期化 packets を前記ネットワーク上に同報送信する初期化 packets 送信部と、

前記アドレス初期化 packets を同報送信してから所定時間内に、前記仮のアドレスと同じアドレスを使用している旨の他の通信装置からの応答 packets が受信されなければ、前記仮のアドレスを前記通信装置のアドレスとして決定するアドレス決定部と、

他の通信装置から送信された前記アドレス初期化 packets を受信してから所定時間内は、前記アドレス初期化 packets の同報送信を禁止する送信禁止部と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記仮アドレス決定部は、前回使用したアドレスを保持している場合には、このアドレスを前記仮のアドレスとして用い、それ以外の場合には、前記通信装置のハードウェアアドレスの一部を前記仮のアドレスとして用いることを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

前記仮のアドレスと同じアドレスを使用している他の通信装置が存在する場合には、前記仮のアドレスを他のアドレスに変更するアドレス変更部と、

前記変更された仮のアドレスを利用している他の通信装置の有無を確認するために、前記変更された仮のアドレスを含んだアドレス確認 packets を前記ネットワーク上に同報送信する確認 packets 送信部と、

前記アドレス確認パケットを同報送信してから所定時間内に、前記変更された仮のアドレスと同じアドレスを使用している旨の応答パケットが他の通信装置から受信されなければ、前記仮のアドレスを自装置のアドレスとして決定するアドレス決定部と、

他の通信装置から送信された前記アドレス確認パケットを受信してから所定時間内は、前記アドレス初期化パケットまたはアドレス確認パケットの同報送信を禁止する送信禁止部と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 4】

他の通信装置から送信された前記アドレス初期化パケットまたは前記アドレス確認パケットを受信してから、前記通信装置のアドレス値に相関する時間を経過した後、前記アドレス初期化パケットまたは前記アドレス確認パケットに対する応答パケットを送信する応答パケット送信部を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記自身のアドレス値に相関する時間は、前記通信装置のアドレス値に所定時間を掛け合わせた時間であることを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記アドレス初期化パケット及び前記アドレス確認パケットの少なくとも一方は、ネットワーク上に複数回同報送信されることを特徴とする請求項 3 及至 5 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 7】

ネットワーク上で、所定の制御プロトコルを用いて他の通信装置との間で通信を行う通信装置であって、

前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスを決定する権限をもつアドレスサーバになることを要求するためのアドレスサーバ検出要求パケットを前記ネットワーク上に同報送信するサーバ要求送信部と、

前記アドレスサーバ検出要求パケットを同報送信してから所定時間内に、アドレスサーバである旨の他の通信装置からの応答パケットが受信されなければ、前記通信装置をアドレスサーバとして決定するサーバ決定部と、

他の通信装置から送信された前記アドレスサーバ検出要求パケットを受信してから所定時間内は、前記アドレスサーバ検出要求パケットの同報送信を禁止する送信禁止部と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 8】

前記アドレスサーバ検出要求パケットは、ネットワーク上に複数回同報送信されることを特徴とする請求項 7 に記載の通信装置。

【請求項 9】

前記所定の制御プロトコルはエコーネットのプロトコルであることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 1 0】

複数の通信装置がネットワーク上で所定の制御プロトコルを用いて互いに通信を行う通信システムであって、

前記複数の通信装置のうち少なくとも一つは、

前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスの候補である仮のアドレスを決定する仮アドレス決定部と、

前記仮のアドレスを利用している他の通信装置の有無を確認するために、前記仮のアドレスを含んだアドレス初期化パケットを前記ネットワーク上に同報送信する初期化パケット送信部と、

前記アドレス初期化パケットを同報送信してから所定時間内に、前記仮のアドレスと同じアドレスを使用している旨の他の通信装置からの応答パケットが受信されなければ、前記仮のアドレスを前記通信装置のアドレスとして決定するアドレス決定部と、

他の通信装置から送信された前記アドレス初期化パケットを受信してから所定時間内は、前記通信装置からの前記アドレス初期化パケットの同報送信を禁止する送信禁止部と、を備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 1 1】

複数の通信装置がネットワーク上で所定の制御プロトコルを用いて互いに通信を行う通信システムであって、

前記複数の通信装置のうち少なくとも一つは、



前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスを決定する権限をもつアドレスサーバになることを要求するためのアドレスサーバ検出要求パケットを前記ネットワーク上に同報送信するサーバ要求送信部と、

前記アドレスサーバ検出要求パケットを同報送信してから所定時間内に、アドレスサーバである旨の他の通信装置からの応答パケットが受信されなければ、前記通信装置をアドレスサーバとして決定するサーバ決定部と、

他の通信装置から送信された前記アドレスサーバ検出要求パケットを受信してから所定時間内は、前記通信装置からの前記アドレスサーバ検出要求パケットの同報送信を禁止する送信禁止部と、を備えることを特徴とする通信システム。

#### 【請求項 1 2】

前記所定の制御プロトコルはエコーネットのプロトコルであることを特徴とする、請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の通信システム。

#### 【請求項 1 3】

複数の通信装置がネットワーク上で所定の制御プロトコルを用いて互いに通信を行う通信方法であって、

前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスの候補である仮のアドレスを決定し、

前記仮のアドレスを利用している他の通信装置の有無を確認するために、前記仮のアドレスを含んだアドレス初期化パケットを前記ネットワーク上に同報送信し、

前記アドレス初期化パケットを同報送信してから所定時間内に、前記仮のアドレスと同じアドレスを使用している旨の他の通信装置からの応答パケットが受信されなければ、前記仮のアドレスを前記同報送信を行った通信装置のアドレスとして決定し、

該通信装置は、他の通信装置から送信された前記アドレス初期化パケットを受信してから所定時間内は、前記アドレス初期化パケットの同報送信を禁止することを特徴とする通信方法。

#### 【請求項 1 4】

複数の通信装置と、これら複数の通信装置がネットワーク上で所定の制御プロ

トコルを用いて互いに通信を行う通信方法であって、

前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスを決定する権限をもつアドレスサーバになることを要求するためのアドレスサーバ検出要求パケットを前記ネットワーク上に同報送信し、

前記アドレスサーバ検出要求パケットを同報送信してから所定時間内に、アドレスサーバである旨の他の通信装置からの応答パケットが受信されなければ、前記同報送信を行った通信装置をアドレスサーバとして決定し、

該通信装置は、他の通信装置から送信された前記アドレスサーバ検出要求パケットを受信してから所定時間内は、前記アドレスサーバ検出要求パケットの同報送信を禁止することを特徴とする通信方法。

【請求項 1 5】

前記所定の制御プロトコルはエコーネットのプロトコルであることを特徴とする、請求項 1 3 または請求項 1 4 に記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エコーネット等のネットワーク上で所定の制御プロトコルを用いて通信を行う通信装置、通信システム及び通信方法に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、冷蔵庫や洗濯機等の白物家電、A V 家電、パーソナルコンピュータ等の情報機器、携帯電話等のモバイル機器などに通信機能を持たせた、いわゆる情報家電の開発が盛んに行われており、各機器ごとにデジタル技術を利用した種々の機能が提案されている。

【 0 0 0 3】

情報家電の一つの応用がホームネットワークの利用である。ホームネットワークは、家庭内におけるネットワーク技術であり、上述した様々な情報家電同士を相互に接続して通信を行う。

【 0 0 0 4】

この種のホームネットワーク技術として、特に最近注目を集めているのがインターネット技術である。例えば、音楽配信やホームページ閲覧、電子メール等、次々とホームネットワークユーザにとって魅力的なアプリケーションが開発され、そのユーザ数は増加の一途をたどっている。

## 【0005】

一方、ホームネットワークの1つの応用例が設備系ネットワーク、あるいはホームオートメーションとしての利用である。これらのネットワークには、エアコンや照明、白物家電等が接続され、機器の状態監視や遠隔制御等がアプリケーションとして考えられる。

## 【0006】

この種の設備系ネットワークの日本におけるデファクトスタンダードになると期待されているのがエコーネットである。エコーネットは、電灯線、ツイストペア線等の様々な物理媒体上で、設備系機器（白物家電等）を制御するためのコマンド、プロトコル、オブジェクト、API等を規定している（例えば、<http://www.echonet.or.jp>参照）。このエコーネットは、日本国内の複数の電機メーカーを中心に設立されたコンソーシアムがその標準化を担っており、既にバージョン1のスペック等が発行され、商品化も始まろうとしている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

エコーネットは、それ自体がアドレス体系を持ち、「インターネット」のアドレス体系の上に「エコーネット」のアドレス体系を乗せる、といった工夫を行う必要がある。エコーネットアドレスは論理的なアドレスであるため、機器の電源投入時などに、エコーネットアドレスを決定するための決定手順を行う必要がある。

## 【0008】

しかしながら、エコーネットアドレスの決定は、全てのノードが行う必要のある初期化手順であるため、「初期化時に、同じアドレスの使用を希望しているノードが、同時に複数存在する場合にはどうすればよいか」、あるいは、アドレスの決定時のみでなく、例えば特定のサーバを決定する場合に、「同時に複数のノ

ードが、特定のサーバになろうとした場合にどうすればよいか」といった問題を考えておかないと、競合の問題が発生し、最悪の場合、アドレスやサーバの重複、あるいは初期化処理を無限に繰り返すといった事態が発生する可能性がある。

#### 【0009】

通信のために使用されるアドレスの決定についていえば、たとえば特開 2 0 0 0 - 1 8 3 9 4 1 号公報に開示されているような方法も提案されているところである。

#### 【0010】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、アドレスの初期化時やサーバ設定時に競合が起こった場合でも、適切な調停機構を持った通信装置、通信システム及び通信方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明は、ネットワーク上で、所定の制御プロトコルを用いて他の通信装置との間で通信を行う通信装置であって、前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスの候補である仮のアドレスを決定する仮アドレス決定部と、前記仮のアドレスを利用している他の通信装置の有無を確認するために、前記仮のアドレスを含んだアドレス初期化パケットを前記ネットワーク上に同報送信する初期化パケット送信部と、前記アドレス初期化パケットを同報送信してから所定時間内に、前記仮のアドレスと同じアドレスを使用している旨の他の通信装置からの応答パケットが受信されなければ、前記仮のアドレスを自身のアドレスとして決定するアドレス決定部と、他の通信装置から送信された前記アドレス初期化パケットを受信してから所定時間内は、前記アドレス初期化パケットの同報送信を禁止する送信禁止部と、を備える。

#### 【0012】

本発明では、アドレスの初期化要求送信後所定期間は、これを受信した他の通信装置がアドレス初期化要求を送信できないようにするため、同一のアドレスに対する初期化要求がネットワーク上で競合しなくなる。

#### 【0013】

また、本発明は、ネットワーク上で、所定の制御プロトコルを用いて他の通信装置との間で通信を行う通信装置であって、前記所定の制御プロトコル上で管理されるアドレスを決定する権限をもつアドレスサーバになることを要求するためのアドレスサーバ検出要求 packets を前記ネットワーク上に同報送信するサーバ要求送信部と、前記アドレスサーバ検出要求 packets を同報送信してから所定時間内に、アドレスサーバである旨の他の通信装置からの応答 packets が受信されなければ、前記同報送信を行った通信装置をアドレスサーバとして決定するサーバ決定部と、他の通信装置から送信された前記アドレスサーバ検出要求 packets を受信してから所定時間内は、前記アドレスサーバ検出要求 packets の同報送信を禁止する送信禁止部と、を備える。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明では、ある通信装置がアドレスサーバ検出要求 packets を同報送信してから所定時間内は、これを受信した他の通信装置は同 packets を同報送信できないようにするため、アドレスサーバ検出要求がネットワーク上で競合しなくなる。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る通信装置、通信システム及び通信方法について、図面を参照しながら具体的に説明する。

## 【 0 0 1 6 】

以下では、エコーネットプロトコルをインターネットプロトコル（以下、IP）上にマッピングして、エコーネットプロトコルをIPネットワーク上にて稼動する場合を例にとって説明する。なお、IPの具体的種類は特に限定されず、IPv4でも良いし、IPv6でも良い。

## 【 0 0 1 7 】

本実施形態では、Bluetooth<sup>TM</sup>と呼ばれるローカル無線ネットワーク技術により、各ノード（例えば、各種のいわゆる白物家電等や、そのコントローラ等）を接続する構成を例にとって説明する。ここで、Bluetooth<sup>TM</sup>とは、低コスト、低消費電力を特徴とするローカル無線ネットワークであり、例えば、<http://w>

ww.Bluetooth.comを参照されたい。

【0018】

Bluetooth上では、PAN（パーソナルエリアネットワーク）のプロファイルにて、「IP over Bluetooth」の方式が規定されているが、本実施形態では、この方式を用いる場合を例にとって説明する。ここで、PANとは、Bluetooth上で定義されるイーサネット（登録商標）エミュレーションの規格であり、この仕組みを用いることにより、イーサネット（登録商標）フレームのやり取りをBluetooth上で行えるようになる。

【0019】

図1は本発明に係るホームネットワークシステムの一実施形態の概略構成を示すブロック図である。図1のホームネットワークシステムは、Bluetoothを用いて相互に通信を行う基地局（以下、PAN基地局とも呼ぶ）1と、複数のエコーネット機器2（図1ではA、B、C）とを備えている。

【0020】

基地局（PAN基地局ともいう）1は、Bluetoothピコネットのマスターにあたる。本実施形態のBluetooth基地局1は、エコーネットノードではないものとして説明している（ただし、Bluetooth基地局1がエコーネットノードであっても構わない）。

【0021】

エコーネット機器2は、エコーネットをサポートするものであれば、家電機器、AV機器、パソコンその他の情報機器など、どのような機器でもよい。

【0022】

なお、Bluetooth基地局1は、Bluetoothを通して、エコーネット機器2の制御（あるいは監視等）を行う機能を持ってもよい。また、図示しない他のノードがBluetoothを通して、エコーネット機器2の制御（あるいは監視等）を行う機能を持ってもよい。

【0023】

これら全ての機器（図1では、基地局1、機器A、B、C）は、それぞれ、IPアドレスを持つ。IPアドレスは、IPv4アドレスでも良いし、IPv6アドレスで

も良い。ここでは、IPアドレスは、プライベートアドレス、あるいはリンクローカルアドレスであるとして説明する。プライベートアドレスとは、プライベートなネットワーク空間に限定して使用を許可されたアドレス空間を用いるアドレスであり、他の地域のネットワークとアドレスの重複が起こっても良い。一方、リンクローカルアドレスとは、そのリンク（本例ではBluetooth）上でのみ使うことのできる、特殊なIPアドレスである。

## 【0024】

プライベートアドレスでは、「プライベートアドレス ⇒ グローバルIPアドレス」方向の通信は可能であるが、逆方向の通信は不可能である。一方、リンクローカルアドレスでは、グローバルIPアドレスとの通信は不可能である。通信を行う双方のアドレスとしてグローバルユニークなIPアドレスを与える必要が無い一方、ローカルなネットワーク（リンクネットワーク）上で、IPの特定のアプリケーションを動作させる場合に用いられる方式である。

## 【0025】

エコーネットプロトコルは、ローカルネットワークを前提及び対象として開発されたプロトコルであるため、IP上でも、プライベートアドレス又はリンクローカルアドレスの使用が可能であると共に、これらのアドレスを利用することにより、未然に自宅外からの家電製品、エコーネット稼動範囲への悪意のあるアクセスや間違いアクセスを未然に防ぐことができる。

## 【0026】

図2はエコーネット機器2の内部構成の一例を示す図である。図2に示されるように、エコーネット機器2は、Bluetoothにより無線通信するためのBluetoothインタフェース11と、エコーネットの処理を行うエコーネット処理部12と、所定のプロトコルの処理を行う他プロトコル処理部13とを有する。

## 【0027】

エコーネット処理部12は、Bluetoothインタフェース11とイーサフレームの送受信のやり取りを行うイーサフレーム送受信部21と、インターネットパケットの送受信のやり取りを行なうインターネット処理部22と、エコーネット on IP/Bluetoothの初期化処理を行う初期化処理部23と、エコーネットアドレス

と I P アドレスとの間のアドレス解決を行うアドレス解決部 2 4 と、 I P アドレスとエコーネットアドレスとを対応付けて記憶するアドレステーブル 2 5 と、エコーネットのコマンド処理やミドルウェア処理一般を行うエコーネット制御処理部 2 6 と、液晶画面やタッチパネルやキーボード等からなるユーザインタフェース 2 7 とを有する。

## 【 0 0 2 8 】

図 3 はアドレステーブル 2 5 の内部構造の一例を示す図である。図 3 ( a ) に示すように、本実施形態のアドレステーブル 2 5 は、その I P サブネット（具体的には、そのリンクローカルの空間）内にあるエコーネットノードの I P アドレス（本実施形態の場合、プライベートアドレス、又はリンクローカルアドレス）と、そのノードのエコーネットアドレス（の M A C アドレス、またはノード I D （ノード識別子））とを対応付けて記憶する。

## 【 0 0 2 9 】

また、エコーネット機器 2 は、図 3 ( b ) に示すように、ある時点で他のエコーネット機器 2 が既に使用しているエコーネット M A C アドレス群を保持するためのテーブルを持つ。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、エコーネット M A C アドレスは、 8 ビット長の論理的な識別子であり、エコーネット仕様書にてその仕様が定められている。なお、エコーネット仕様書では、ネット I D なるネットワーク識別子も定義されているが、本実施形態では、ネット I D は固定と考えて、ノード別に割り当てられるノード I D、または M A C アドレスに着目して説明する。この値も、場合によって異なる値が割り当てられる可能性がある。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 ( a ) において、添え字の 0 は、図 1 の Bluetooth 基地局 1 に対応するものを示し、添え字の a, b は、図 1 のエコーネット機器 A, B に対応するものをそれぞれ示している。

## 【 0 0 3 2 】

なお、本実施形態において、Bluetooth 基地局（ P A N 基地局） 1 がエコーネ



ットノードである場合のBluetooth基地局 1 の内部構造は、基本的には、エコーネット機器 2 の内部構造と同様である。ただし、Bluetooth基地局 1 内のイーサフレーム送受信部 2 1 は、イーサフレームのルーチングを行う機能（イーサフレームルーチング部）を有する。このイーサフレームルーチング部は、受信したイーサフレームが自ノード宛のものであるかどうかを調べ、自ノード宛のものでない場合には宛先へ向けて送信し、自ノード宛のものである場合には、イーサタイプのフィールドを参照するなどして、内部の該当する処理部へ転送する。この場合、エコーネットノードである基地局 1 のエコーネットMACアドレスの値を、例えば 0 や 1 等の固定値としてもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

本実施形態のBluetoothのように、Bluetoothマスターの位置に立つノードは、エコーネットノードとして特別な役割（イーサフレームのルーチングやアドレス解決、初期化処理等）を行うことから、特別なエコーネットMACアドレスを固定的に割り当てることで処理の簡便化を図ることができる。

#### 【 0 0 3 4 】

以下では、エコーネットMACアドレス初期化手続きについて説明する。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 はエコーネットMACアドレスの初期化シーケンスの一例を示す図、図 5 はエコーネットMACアドレスの初期値（仮MACアドレス）を決定する処理手順の一例を示す図である。

#### 【 0 0 3 6 】

ここでは、エコーネットMACアドレスとして、ハードウェアアドレスの一部、例えば自分のBluetoothアドレスの下位 8 ビットの値を用いる。もし同一サブネット内にハードウェアアドレスの上記一部が重複するノードが存在する場合には、該値を用いるとエコーネットMACアドレスの値の重複がサブネット内で発生することから、本実施形態では、そのような場合において、下記に説明するような方法で、エコーネットMACアドレスの重複を回避した上で、自己のエコーネットMACアドレスを決定する。

#### 【 0 0 3 7 】

PAN基地局1がBluetoothのマスター（以下、BTマスター）となっているピコネットに、当初、エコーネット機器Aとエコーネット機器Bとが所属しているとす。つまり、このピコネットには、機器Aと機器Bの2つのエコーネットノードがこの時点では存在しているものとする。このような状態で、エコーネット機器Cがこのピコネットに加わろうとする場合を例にとって説明する。

【0038】

図5に示すように、エコーネット機器Cは、前回稼働時のMACアドレスを保持しているか否かを判断し（ステップS51）、保持していれば、前回利用したMACアドレスを仮MACアドレスとし（ステップS52）、保持していなければ、自己のハードウェアアドレスの下位8ビットを仮MACアドレスとする（ステップS53）。

【0039】

図4では、前回利用したエコーネットMACアドレスの値を仮MACアドレスとする例を説明する（ステップS1）。

【0040】

エコーネット機器Cは、上記のハードウェアアドレスの下位8ビットの値を含むMACアドレス初期化要求パケットを、ローカルリンクにブロードキャスト（エコーネットノードに割当てられたIPマルチキャストアドレスでもよい）して、該エコーネットアドレスの値の重複を調査する（ステップS2～S4）。ネットワーク内での電波状態や、受信ノードの状態などにより、このパケットが届かないことを未然に防止するために、このパケットは複数回送信しても良い。本実施例の場合、2回送信している場合を図示している（ステップS5～S7）。

【0041】

このMACアドレス初期化要求パケットには、3つの意味が存在する。1つ目は、ネットワーク上に存在するMACアドレスサーバを検出するための意味である。ここで、MACアドレスサーバとは、要求に応じてMACアドレスの値の付与を行なうサーバノードであり、その詳細は後述する第2の実施形態を参照されたい。2つ目は、ネットワーク上に自己の仮MACアドレスの値を利用しようとしているノードが存在するかどうかを検査するための意味である。3つ目は、ネ

ットワーク上のエコーネット機器 2 の I P アドレス、エコーネット M A C アドレス及びハードウェアアドレスの対応関係を知るための意味である。

## 【 0 0 4 2 】

エコーネット機器 C が送信した M A C アドレス初期化要求または後述する M A C アドレス確認要求のパケットを受信した他のノードは、M A C アドレス初期化要求を  $T 2 + \text{ランダム時間}$  送出不ないようにする（ステップ S 8, S 9）。エコーネット機器 C は、他に同一 M A C アドレスを使用しているエコーネットノードが存在したり、他のエコーネット機器 A, B からの、同一 M A C アドレスに関する M A C アドレス初期化要求や、M A C アドレス確認要求を受信しない限り、上述した  $T 2 + \text{ランダム時間}$  内に、仮 M A C アドレスを自己の M A C アドレスとして確定する。

## 【 0 0 4 3 】

これにより、M A C アドレス決定の際の振動を未然に防止できる。すなわち、ある機器 P が、特定の M A C アドレスを利用しようとしている場合に、他の機器 Q が、その特定の M A C アドレスの利用権を奪ったり、逆に、他の機器 Q の M A C アドレスの利用権を機器 P が奪ったりの繰り返しを防止できる。

## 【 0 0 4 4 】

ネットワーク上の全ノードが M A C アドレス初期化要求パケットの受信に同時に応答すると、送信ノード（エコーネット機器 C）にて輻輳が生じてしまう。そこで、各エコーネット機器 A, B, C は、自分のエコーネット M A C アドレスの値に時間  $T 1$  を掛け合わせた値の時間を待って、M A C アドレス初期化要求に対する応答を返送することで、エコーネット機器 C で受信される信号の輻輳を未然に防止する（ステップ S 1 0, S 1 1）。

## 【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0, S 1 1 で規定される時間を経た後、M A C アドレス初期化要求パケットを受信したエコーネット機器 2 は、M A C アドレス初期化応答パケットを利用して、自己の M A C アドレスを返答する（ステップ S 1 2 ~ S 1 5）。このとき、I P アドレス、ハードウェアアドレスも同時に返答する。自己の M A C アドレスを返答する理由は、上述した 2 つ目及び 3 つ目の理由、すなわち、ネ

ットワーク上に自己の仮MACアドレスの値を利用しようとしているノードが存在するかどうかを検査するためと、3つ目は、ネットワーク上のエコーネット機器2のIPアドレス、エコーネットMACアドレス及びハードウェアアドレスの対応関係を知るためである。

## 【0046】

なお、このMACアドレス初期化応答パケットには、「利用してはいけないMACアドレスの値」が搭載されていても良い。図中では「使用中MACアドレス」として記してある。この値は、このパケットを送信しているノードが現在把握している、ネットワーク上のエコーネットノードのMACアドレスや、一定時間以内に稼動していたエコーネットノードのMACアドレス（その時点で稼動していなくても良い）の値が搭載されていても良い。なお、その時点で稼動していないエコーネットノードのMACアドレスを搭載しておく場合には、非稼動を確認してから一定時間以上経過したMACアドレスについては、「使用中MACアドレス」の値として搭載してはならない。

## 【0047】

エコーネット機器Cは、問い合わせされた値と同一のエコーネットMACアドレス（ノードID）を使用している旨を示すMACアドレス初期化応答パケットが一定時間（T2時間）返送されなければ、重複がないと判断して、仮MACアドレスの値を使っているノードの有無を再度確認するためのMACアドレス確認要求パケットをネットワークに同報する（ステップS17）。ここで、このMACアドレス確認要求パケットに応答パケットが、更に一定時間（T2時間）転送されなければ、ネットワーク内にMACアドレスの重複は無いと判断して、仮MACアドレスの値を、自装置が使用するエコーネットMACアドレス（ノードID）として決定する（ステップS19）。この判断は、最後のMACアドレス初期化要求パケットを送信してから、T2時間、待った後に行う（ステップS18）。ここで、T2の値は、ネットワーク上に存在しえるエコーネット機器2の最大数とT1時間の積の値である。

## 【0048】

図6はエコーネット機器Cが送信した仮MACアドレスと同じアドレスを他の

エコーネット機器がすでに使用している場合の処理手順を示す図である。

【0049】

図6のステップS61～S74では、図4のステップS1～S6、S10～S16と同様の処理を行う。ただし、ステップS61では、エコーネット機器AのエコーネットMACアドレスであるMACaを仮MACアドレスとする。

【0050】

エコーネット機器Cは、他のノード（エコーネット機器A）が同一のMACアドレスを利用中であることを認識すると（ステップS75）、使用していないアドレスから自己の仮MACアドレスを決定する（ステップS76）。ここでは、MACcを仮MACアドレスとして決定するものとする。

【0051】

次に、MACアドレスの確認要求を2回にわたって他のノード（エコーネット機器A、B）にブロードキャストする（ステップS77～S82）。次に、一定時間T2待機した後（ステップS83）、MACcが使用されていないことを確認し、自己のエコーネットMACアドレスをMACcに決定する（ステップS84）。

【0052】

一方、エコーネット機器Cについても、仮MACアドレス=MACcについてのMACアドレス初期化要求を送信して、T2時間以内に、ネットワーク上の他のノードから、「仮MACアドレス=MACcについての、MACアドレス初期化要求、またはMACアドレス確認要求（後述）」を受信することがある。この場合には、エコーネット機器Cが、送信したMACアドレス初期化要求を取り下げ、T2+ランダム時間以上待った後に、再びMACアドレス初期化要求の送信のステップから、これを行い直す必要がある。この際に選択する新しい仮MACアドレスは、MACアドレスの重複の確率を未然に下げするために、先に選択した値とは別の値を選択することが望ましい。また、T2時間待っている間に受信した、MACアドレス初期化要求や、MACアドレス確認要求（後述）で要求されている仮MACアドレスについても、この値を新しい仮MACアドレスとして使用することは避けることとする。

## 【 0 0 5 3 】

図 7 は上述した図 4 ～図 6 の処理手順をまとめた状態遷移図である。まず、図 5 のアルゴリズムに従って仮 MAC アドレスを決定し（ステップ S 9 1）、ランダムな時間待機する（ステップ S 9 2）。その後、MAC アドレスの初期化要求を送出し（ステップ S 9 3）、時間 T 2 待機する（ステップ S 9 4）。

## 【 0 0 5 4 】

他のノードが同一 MAC アドレスを使用している旨の MAC アドレス初期化応答を受信すると、仮 MAC アドレスを変更し（ステップ S 9 6）、MAC アドレスの確認要求を送出する（ステップ S 9 7）。

## 【 0 0 5 5 】

その後、時間 T 2 待機し（ステップ S 9 8）、待機している間に他のノードが同一 MAC アドレスを使用している旨の MAC アドレス確認応答を受信すると、ステップ S 9 6 ～ S 9 8 の処理を繰り返す。一方、ステップ S 9 7 で時間 T 2 待機しても、他のノードから同一の MAC アドレスを使用している旨の確認応答がなかった場合には、仮 MAC アドレスを MAC アドレスとして決定する（ステップ S 9 9）。

## 【 0 0 5 6 】

図 7 の状態遷移図からわかるように、他のノードから同一の MAC アドレスを使用している旨の確認応答がある限り、仮 MAC アドレスを繰り返し変更するため、この処理の最中は仮 MAC アドレスを内部のメモリ領域などに記憶しておくのが望ましい。

## 【 0 0 5 7 】

このように、第 1 の実施形態では、ネットワーク上の他のノードが MAC アドレスの初期化要求を受信してから所定期間は、アドレス初期化要求を送信できないようにしたため、同一の MAC アドレスに対する初期化要求が競合しなくなり、アドレスが重複して付与されるような不具合が生じなくなる。また、MAC アドレス初期化要求、または MAC アドレス確認要求のパケットを、同一の MAC アドレスについて送信するノードが同時に存在した場合に、これを受け取った少なくとも一方のノード（あるいは両方のノード）は、上記の通り、MAC アドレ

ス決定手順を一時中断し、所定時間はアドレス初期化要求を送信できないようにしたため、その間にもう一方のノードのMACアドレスは確定することが期待され、もってMACアドレス決定の際の振動を未然に防ぐことが可能になる。

#### 【0058】

また、アドレス初期化要求を受信した各ノードは、この要求を受信してから、自己のMACアドレス値×所定時間T1が経過するまでは、アドレス初期化応答を送信しないようにしたため、複数の応答が競合して受信されるような不具合を防止できる。

#### 【0059】

##### （第2の実施形態）

第2の実施形態は、MACアドレスサーバを決定する場合の競合を防止するものである。

#### 【0060】

第2の実施形態のエコーネットは、エコーネットMACアドレスの付与を要求したエコーネットノードに対して、該アドレスを付与する権限をもつノードが存在する。このようなノードはMACアドレスサーバと呼ばれる。

#### 【0061】

MACアドレスサーバが存在する場合には、第1の実施形態のMACアドレス初期化要求パケットを受信したMACアドレスサーバが、そのMACアドレス初期化要求パケットを送信したノードに対して、そのノード（本実施形態の場合はエコーネット機器C）が利用すべきMACアドレスの値を返す。このMACアドレスサーバは、1つのネットワーク（エコーネットサブネット内）に高々1つしか存在しないものとしても良い。

#### 【0062】

以下では、このMACアドレスサーバに、ネットワーク上の任意のノードがなろうとした場合の処理手順について説明する。図8はあるノード（ここでは、エコーネット機器C）がMACアドレスサーバになろうとする場合の処理手順を示す図である。

#### 【0063】

MACアドレスサーバになることを希望するノード（S 1 1 1）は、まず、ネットワーク内にMACアドレスサーバが既に存在しているかどうかを確認するために、MACアドレスサーバ検出要求パケットを、複数回ブロードキャストする（S 1 1 2～S 1 1 7）。

#### 【 0 0 6 4 】

この時点で、既にMACアドレスサーバになっているノードは、このパケットに対して、ユニキャスト（またはブロードキャスト）で応答し、既にMACアドレスサーバがこのネットワーク内にあることを通知する。このパケットを受信したエコーネット機器Cは、MACアドレスサーバになるのを、この時点であきらめる。

#### 【 0 0 6 5 】

一方、時間T 3 待機し、MACアドレスサーバからの「MACアドレスサーバ検出応答」が無い場合、サブネット内にMACアドレスサーバが存在しないものと判断する（S 1 1 8）。その場合、そのノードは、MACアドレスサーバになる権利を得たものとし、その旨をサブネット内に通知し（ステップS 1 1 9）、MACアドレスサーバ通知パケットを、ネットワーク内に複数回（本実施例では3回）ブロードキャストする（S 1 2 0～S 1 2 8）。

#### 【 0 0 6 6 】

ここで、このMACアドレスサーバ検出要求パケットを受け取った他ノードは、MACアドレスサーバになること、即ち、MACアドレスサーバ検出要求パケットを送信することを、T 3 +ランダム時間送出することが出来ないこととする（S 1 2 9, S 1 3 0）。この時間内に、エコーネット機器Cは、MACアドレスサーバになる場合は、MACアドレスサーバ通知パケットを送信することができる。このようにすることにより、MACアドレスサーバ決定の際の振動（ある機器PがMACアドレスサーバになろうとして、MACアドレスサーバ検出要求パケットを送信した後に、他の機器Qが、やはりMACアドレスサーバになろうとして、MACアドレスサーバ検出要求パケットを送信し、機器Pの権利を奪う。更に、その後、機器Pが機器Qの権利を奪う。これが繰り返されること）を未然に防ぐことが可能になる。



## 【 0 0 6 7 】

ここで、エコーネット機器Cが、あるMACアドレスサーバ検出要求を送信した時に、ネットワーク上の別のノードが送信したMACアドレスサーバ検出要求を受信する場合がある。例えば、2つ以上のノードが、同時にMACアドレスサーバになろうとしている場合等である。この場合についても、エコーネット機器Cは、送信したMACアドレスサーバ検出要求パケットを取り下げ、T3+ランダム時間以上、待った後に、再びMACアドレスサーバ検出要求の送信のステップから、これを行い直す必要がある。以上の処理を経て、エコーネット機器Cは、MACアドレスサーバとなる。

## 【 0 0 6 8 】

このように、第2の実施形態では、MACアドレスサーバ検出要求を受信してから、所定時間T3+ランダム時間を経過するまでは、MACアドレスサーバ検出要求の送信を禁止するため、複数のMACアドレスサーバ検出要求がエコーネット上で競合しなくなり、MACアドレスサーバを一意に決定できる。

## 【 0 0 6 9 】

以上では、ネットワークに接続された機器の制御のためのプロトコルとして、エコーネットプロトコルを用いたが、これに限定されるものではなく、本発明は、他の種々の制御プロトコルについて適用可能である。

## 【 0 0 7 0 】

また、以上では、ローカルエリアネットワークとしてBluetoothあるいはIP (IP over Bluetooth) を例にとったが、他の方式のネットワークであっても本発明は適用可能である。

## 【 0 0 7 1 】

また、以上では、ローカルエリアネットワークとしてホームネットワークを例にとって説明したが、もちろん、企業内網など他のローカルネットワークであっても本発明は同様に適用可能である。

## 【 0 0 7 2 】

上述した通信装置は、ハードウェアで構成してもよいし、ソフトウェアで構成してもよい。ソフトウェアで構成する場合には、通信装置の機能を実現するプロ

グラムをフロッピーディスクやCD-ROM等の記録媒体に収納し、コンピュータに読み込ませて実行させてもよい。記録媒体は、磁気ディスクや光ディスク等の携帯可能なものに限定されず、ハードディスク装置やメモリなどの固定型の記録媒体でもよい。

【0073】

また、上述した通信装置の機能を実現するプログラムを、インターネット等の通信回線（無線通信も含む）を介して頒布してもよい。さらに、同プログラムを暗号化したり、変調をかけたり、圧縮した状態で、インターネット等の有線回線や無線回線を介して、あるいは記録媒体に収納して頒布してもよい。

【0074】

なお、この発明の実施の形態で例示した構成は一例であって、それ以外の構成を排除する趣旨のものではなく、例示した構成の一部を他のもので置き換えたり、例示した構成の一部を省いたり、例示した構成に別の機能あるいは要素を付加したり、それらを組み合わせたりすることなどによって得られる別の構成も可能である。また、例示した構成と論理的に等価な別の構成、例示した構成と論理的に等価な部分を含む別の構成、例示した構成の要部と論理的に等価な別の構成なども可能である。また、例示した構成と同一もしくは類似の目的を達成する別の構成、例示した構成と同一もしくは類似の効果を奏する別の構成なども可能である。

【0075】

また、この発明の実施の形態で例示した各種構成部分についての各種バリエーションは、適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0076】

また、この発明の実施の形態は、個別装置としての発明、関連を持つ2以上の装置についての発明、システム全体としての発明、個別装置内部の構成部分についての発明、またはそれらに対応する方法の発明等、種々の観点、段階、概念またはカテゴリに係る発明を包含・内在するものである。

【0077】

従って、この発明の実施の形態に開示した内容からは、例示した構成に限定さ

れることなく発明を抽出することができるものである。

【 0 0 7 8 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【 0 0 7 9 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、制御プロトコル上で管理されるアドレスの初期化要求を送信してから所定期間は他の通信装置がアドレス初期化要求を送信できないようにしたため、同一のアドレスに対する初期化要求がネットワーク上で競合しなくなり、各通信装置に対して同一のアドレスを重複して付与するような不具合がおきなくなる。

【 0 0 8 0 】

また、本発明によれば、ある通信装置がアドレスサーバ検出要求パケットを同報送信してから所定時間内は、他の通信装置は同パケットを同報送信しないようにしたため、アドレスサーバ検出要求がネットワーク上で競合しなくなり、アドレスサーバを一意に決定できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るホームネットワークシステムの一実施形態の概略構成を示すブロック図。

【図 2】

エコーネット機器の内部構成の一例を示す図。

【図 3】

アドレステーブルの内部構造の一例を示す図。

【図 4】

エコーネット MAC アドレスの初期化シーケンスの一例を示す図。

【図 5】

エコーネット MAC アドレスの初期値（仮 MAC アドレス）を決定する処理手順の一例を示す図。

【図 6】

エコーネット機器 C が送信した仮 M A C アドレスと同じアドレスを他のエコーネット機器がすでに使用している場合の処理手順を示す図。

【図 7】

図 4 ～図 6 の処理手順をまとめた状態遷移図。

【図 8】

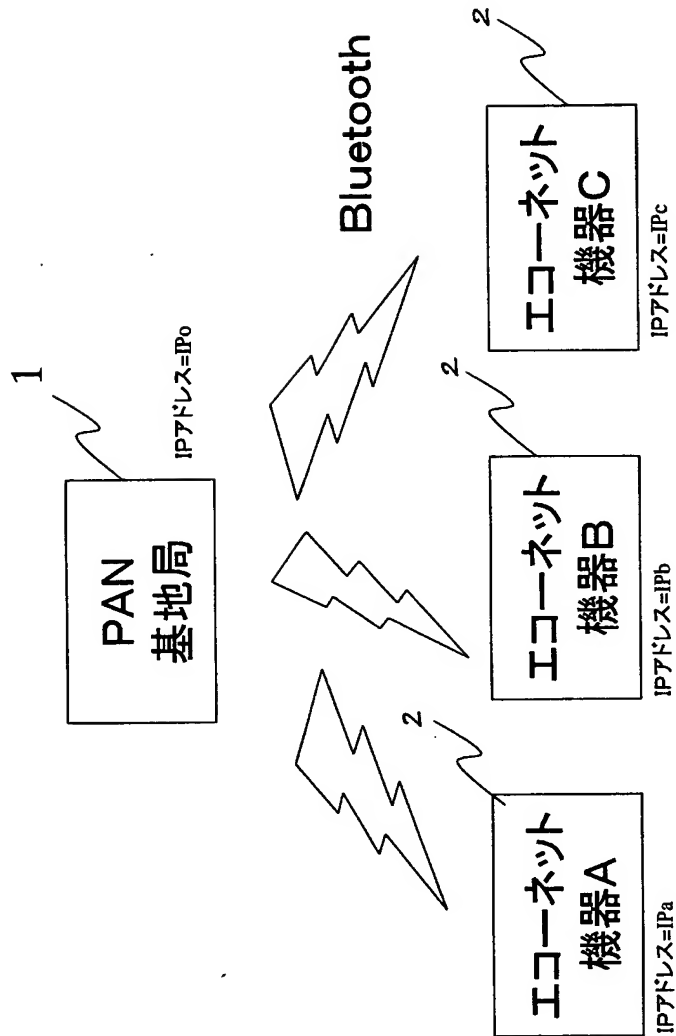
あるノードが M A C アドレスサーバになろうとする場合の処理手順を示す図。

【符号の説明】

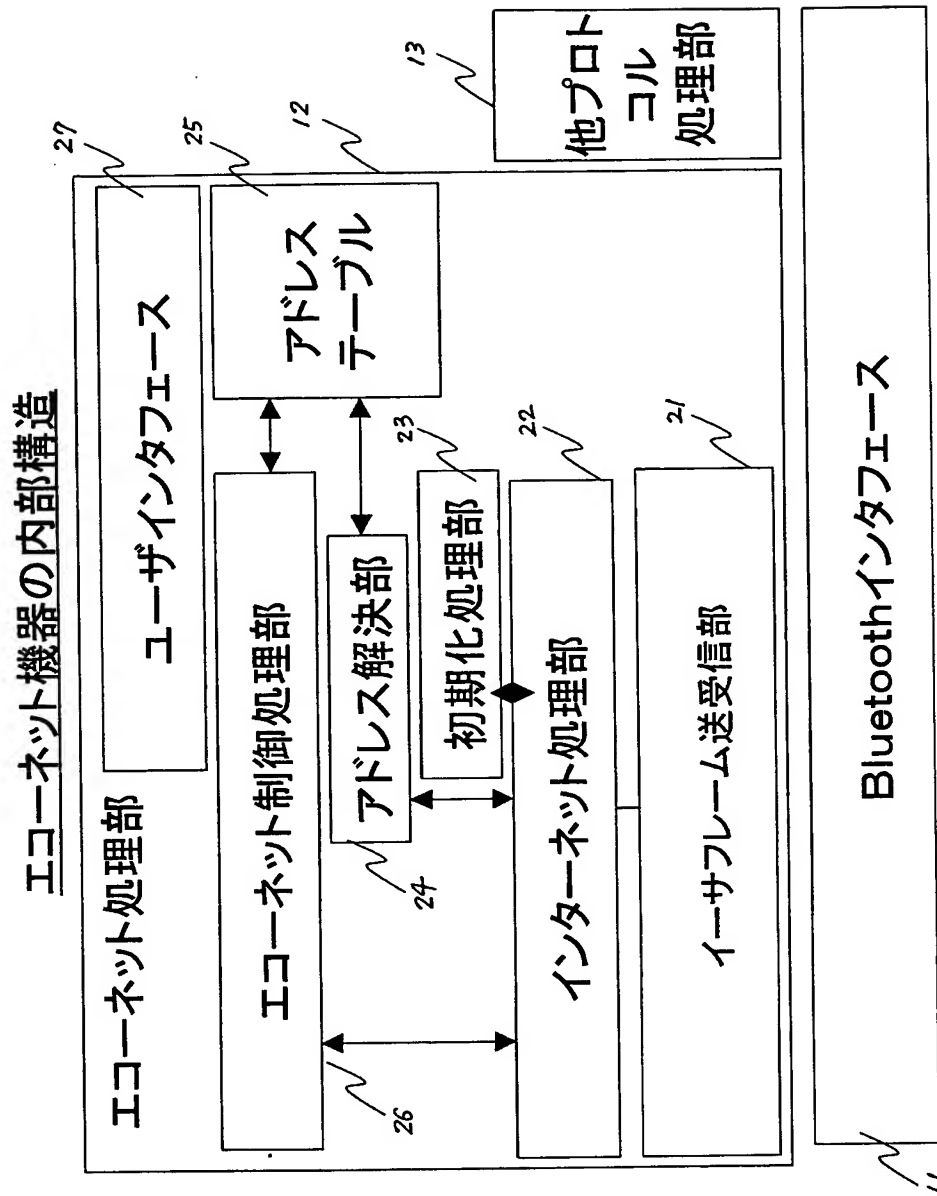
- 1    P A N 基地局
- 2    エコーネット機器
  - 1 1   Bluetoothインタフェース
  - 1 2   エコーネット処理部
  - 1 3   他プロトコル処理部
  - 2 1   イーサフレーム送受信部
  - 2 2   インターネット処理部
  - 2 3   初期化処理部
  - 2 4   アドレス解決部
  - 2 5   アドレステーブル
  - 2 6   エコーネット制御処理部
  - 2 7   ユーザインタフェース

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

アドレステーブルの内部構造

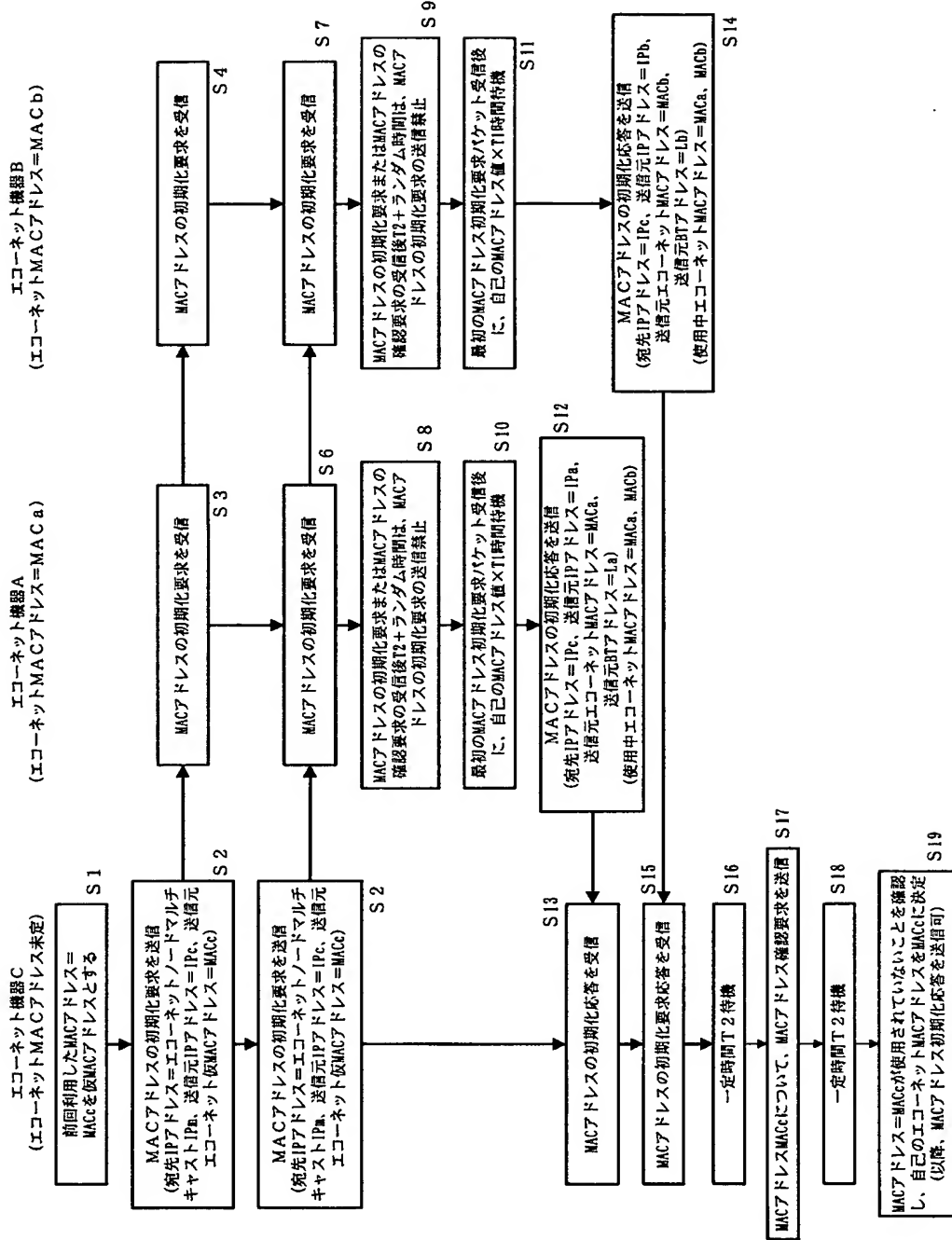
(a)

ハードウェアアドレス (Bluetooth アドレス)	IPアドレス	エコーネットアドレス (ノードID)、 又はMACアドレス
L <sub>0</sub>	IP <sub>0</sub>	—
L <sub>a</sub>	IP <sub>a</sub>	MAC <sub>a</sub>
L <sub>b</sub>	IP <sub>b</sub>	MAC <sub>b</sub>
...	...	...

(b)

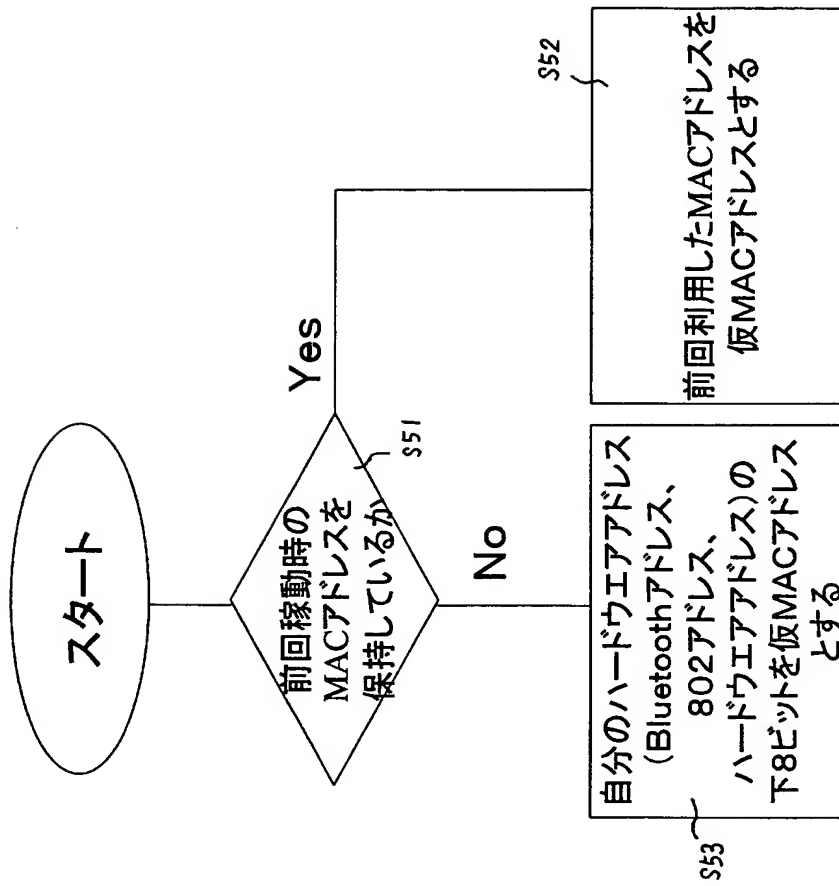
既利用 MACアドレス
MAC <sub>x</sub>
MAC <sub>y</sub>
MAC <sub>z</sub> ...

【図 4】

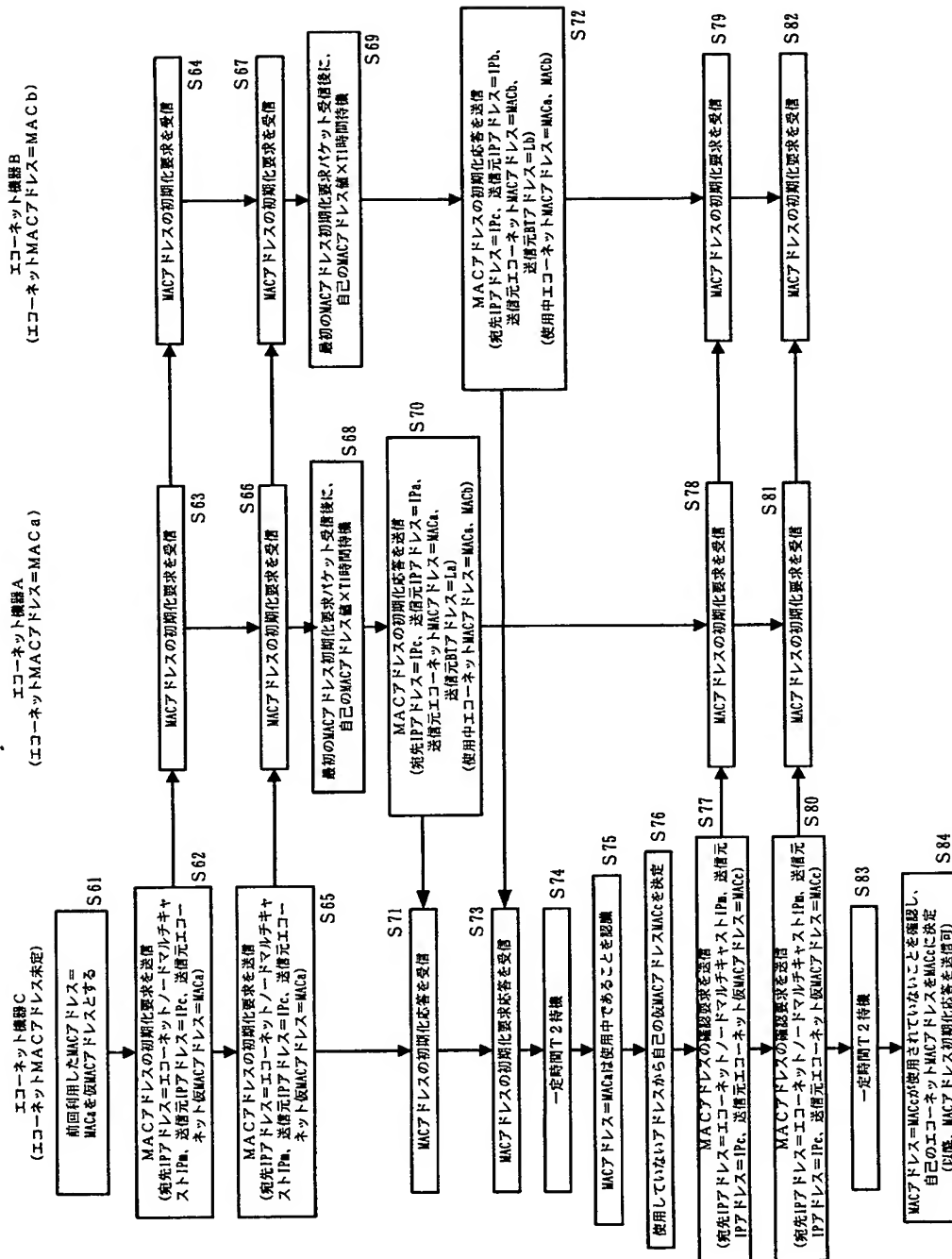




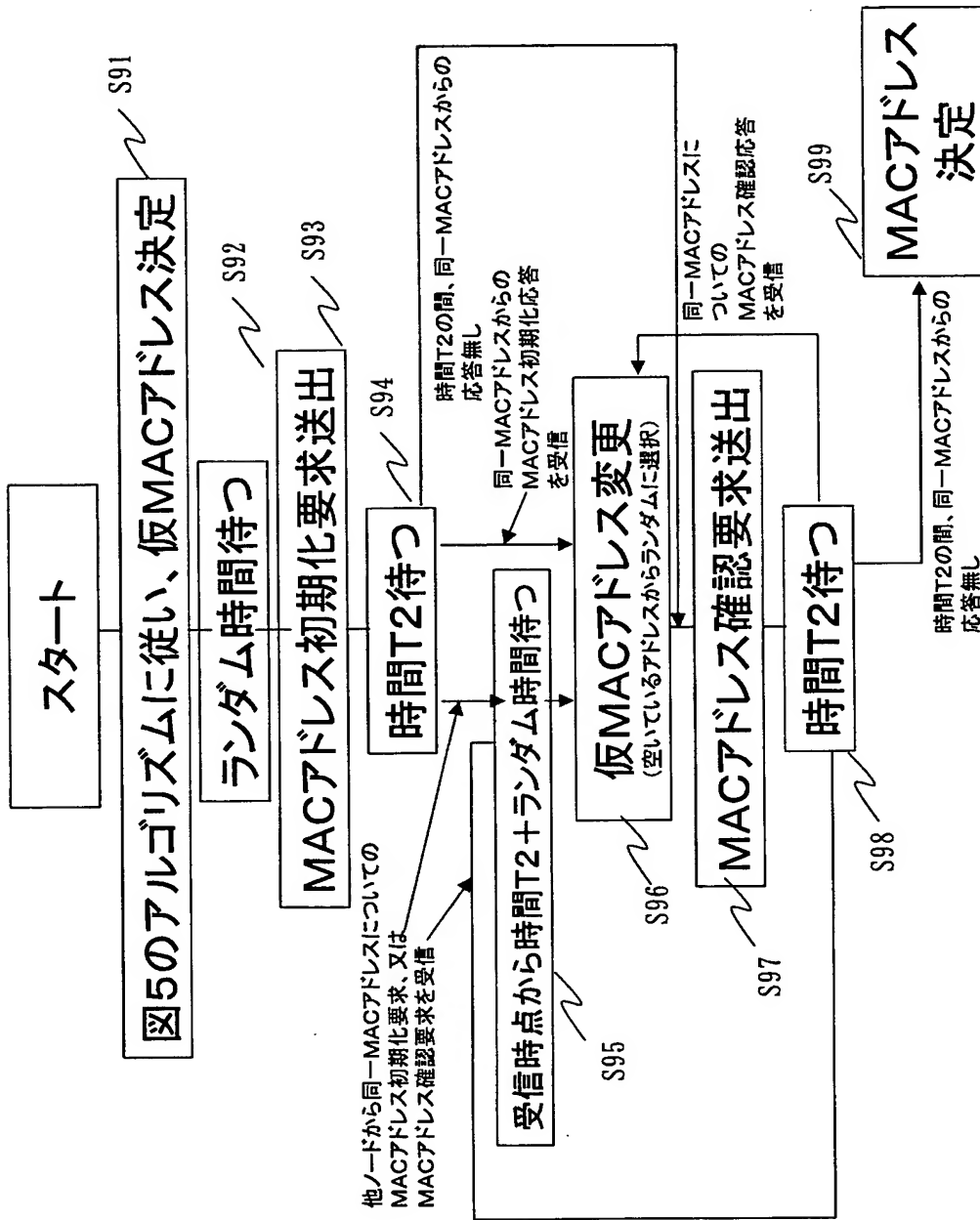
【図 5】



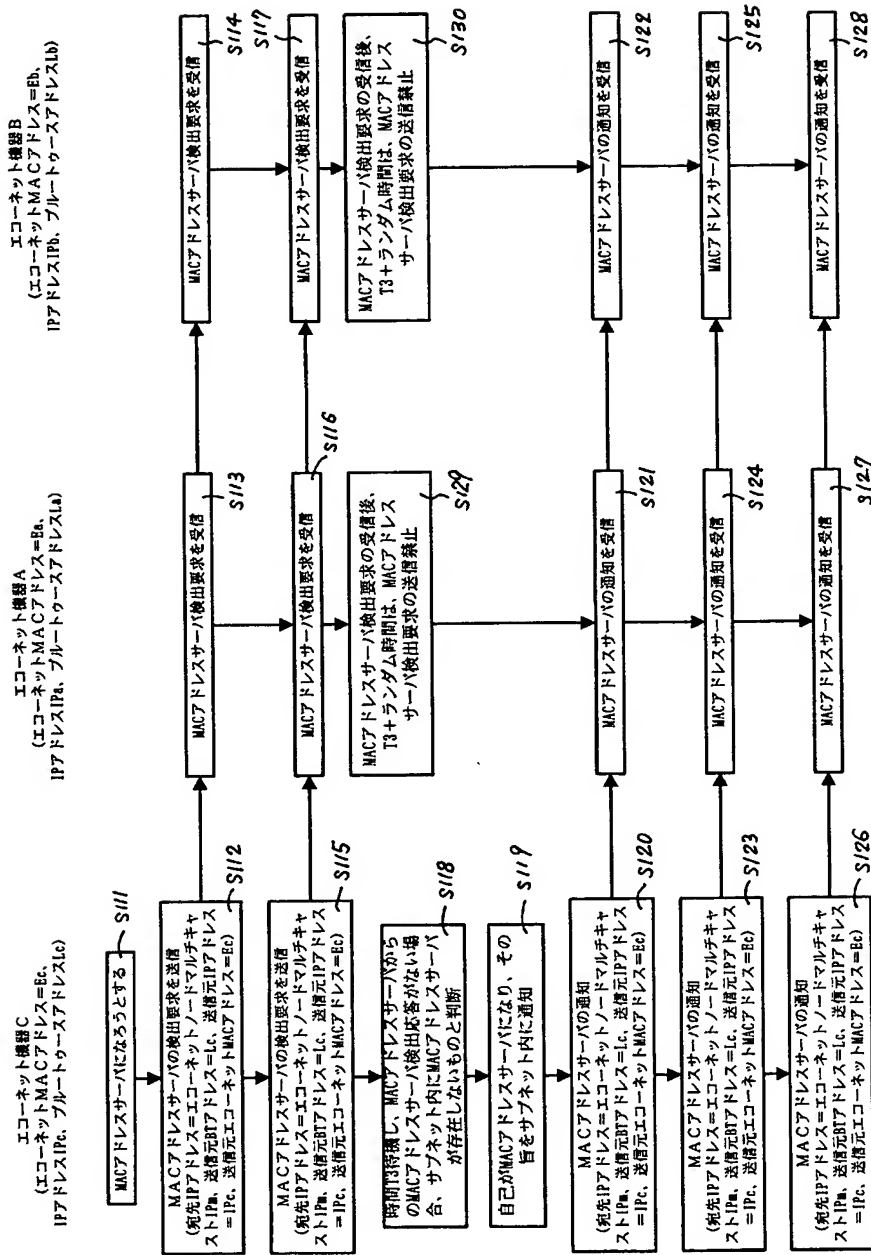
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アドレスの初期化時やサーバ設定時に競合が起こった場合でも、適切な調停機構を持った通信装置、通信システム及び通信方法を提供する。

【解決手段】 ホームネットワークシステムは、Bluetoothを用いて相互に通信を行う基地局 1 と、複数のエコーネット機器 2 とを備えている。あるノードが MAC アドレスの初期化要求を送信した場合、これを受信した他のノード（含その時点で MAC アドレスの初期化要求を送信している該他のノード）は、所定期間はアドレス初期化要求を送信できないようにしたため、同一の MAC アドレスに対する初期化要求が競合しなくなり、アドレスが重複して付与されるような不具合が生じなくなる。また、アドレス初期化要求を受信した各ノードは、この要求を受信してから、自己の MAC アドレス値×所定時間  $T_1$  が経過するまでは、アドレス初期化応答を送信しないようにしたため、複数の応答が競合して受信されるような不具合を防止できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 0 7 8 ]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝